

BeschreibungVorrichtung zum Siebdrucken und Siebdruckverfahren

5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Siebdrucken mit einer Auflagefläche für einen zu bedruckenden Gegenstand und einem Druckwerk, wenigstens bestehend aus einem Druckwerksrahmen und einem sich in einer Querrichtung innerhalb des Druckwerksrahmens erstreckenden und im Druckwerksrahmen in einer Längsrichtung verschiebbar geführten Rakelhalter zum Befestigen einer Rakel.

10

Gattungsgemäße Vorrichtungen zum Siebdrucken sind zum Bedrucken von planen Flächen geeignet. Unter anderem können Glasscheiben bedruckt werden, beispielsweise um die Leiterbahnen einer Heckscheibenheizung für ein Fahrzeug aufzubringen. Nach dem Aufdrucken der Leiterbahnen kann die Heckscheibe dann in ihre endgültige Form gebogen werden. Gleichzeitig mit dem Biegevorgang der Scheibe werden die aufgedruckten Farben eingearbeitet.

15

20 Aus der deutschen Offenlegungsschrift 2143137 ist eine Vorrichtung zum Bedrucken von Rotationskörpern mittels Siebdruck bekannt. Hierbei wird der zu bedruckende Rotationskörper entlang einem feststehenden Sieb abgerollt und gleichzeitig wird auf der gegenüberliegenden Seite des Siebs eine Rakel entlang des Siebes bewegt. Diese Siebdruckvorrichtung ist aber ausschließlich für Rotationskörper geeignet, deren zu bedruckende Umfangsfläche auf einem Sieb abgerollt werden kann.

25

Mit der Erfindung soll eine Vorrichtung zum Siebdrucken und ein Siebdruckverfahren zum Bedrucken gekrümmter Oberflächen bereitgestellt werden.

30

Erfindungsgemäß ist hierzu eine Vorrichtung zum Siebdrucken mit einer Auflagefläche für einen zu bedruckenden Gegenstand und einem Druckwerk, wenigstens bestehend aus einem Druckwerksrahmen und einem sich in einer Querrichtung innerhalb des Druckwerksrahmens erstreckenden und im Druckwerksrahmen in einer Längsrichtung verschiebbar geführten Rakelhalter zum Befestigen einer Rakel vorgesehen, bei der das Druckwerk wenigstens in einer senkrecht zur Auflagefläche und parallel zur Längsrichtung verlaufenden Ebene bewegbar angeordnet ist und bei der Mittel zum abgestimmten Bewegen des Druckwerks und der Rakel vorgesehen sind.

Indem das Druckwerk wenigstens in einer senkrecht zur Auflagefläche und parallel zur Längsrichtung verlaufenden Ebene bewegbar angeordnet ist und für eine abgestimmte Bewegung von Druckwerk und Rakel gesorgt ist, können in Längsrichtung, das bedeutet in Bewegungsrichtung der Rakel gesehen, gekrümmte Flächen, speziell konvexe Flächen, bedruckt werden. Indem das Druckwerk selbst relativ zur Auflagefläche bewegt wird, ist es möglich, eine stets optimale Winkellage des Siebes und der Rakel zu dem gerade bedruckten Oberflächenabschnitt einzustellen.

In Weiterbildung der Erfindung sind die Mittel zum abgestimmten Bewegen des Druckwerks und der Rakel in einer Weise ausgebildet, um den Druckwerksrahmen während einer Druckbewegung der Rakel, bezogen auf eine gedachte Berührungsline zwischen der Rakel und einem zu bedruckenden Gegenstand und in Querrichtung gesehen, tangential zu einer Oberfläche des wenigstens in Längsrichtung gekrümmten zu bedruckenden Gegenstandes zu halten.

Auf diese Weise sind der Druckwerksrahmen und ein im Druckwerksrahmen angeordnetes Drucksieb stets optimal zum gerade bedruckten Oberflächenabschnitt ausgerichtet.

In Weiterbildung der Erfindung ist der Rakelhalter beidseitig in einer Kulissenbahn an der Basis geführt.

- 5 Die Kulissenbahn wird angepasst an die Krümmung des zu bedruckenden Gegenstandes ausgeführt, so dass der Rakelhalter und eine daran befestigte Rakel annähernd parallel zur Oberfläche des zu bedruckenden Gegenstandes geführt werden. Die Führung des Rakelhalters in einer Kulissenbahn erlaubt eine einfache Anpassung an verschieden gekrümmte zu bedruckende Gegenstände durch Austauschen der Kulissenbahn.
- 10

In Weiterbildung der Erfindung ist der Rakelhalter bezüglich seiner Winkellage und seinem Abstand zur Auflagefläche mittels der Kulissenbahn geführt, wobei die Führung des Rakelhalters am Druckwerksrahmen in einer Weise ausgebildet ist, dass wenigstens während einer Druckbewegung des Rakelhalters eine Winkellage von Rakelhalter und Druckwerksrahmen konstant ist.

- 20 Auf diese Weise wird der Druckwerksrahmen durch den Rakelhalter ausgerichtet, so dass Rakel und Druckwerksrahmen bzw. Sieb stets in einem optimalen Winkel zueinander stehen. Die automatische Ausrichtung des Druckwerksrahmens zum Rakelhalter erlaubt einen konstruktiv einfachen Aufbau der Vorrichtung zum Siebdrucken und speziell kann die Vorrichtung zum Siebdrucken an unterschiedliche gekrümmte Gegenstände durch Auswechseln lediglich der Kulissenbahnen angepasst werden.
- 25

In Weiterbildung der Erfindung ist wenigstens eine parallel zu der Kulissenbahn verlaufende erste Abrollfläche vorgesehen, auf der eine zweite Abrollfläche des Druckwerksrahmens während einer Druckbewegung des Rakels abrollt.

Durch diese Maßnahmen kann sich der Druckrahmen zusätzlich zur Führung durch den Rakelhalter noch auf der ersten Abrollfläche abstützen. Dadurch wird ein stabiler Aufbau der Vorrichtung erzielt.

5

In Weiterbildung der Erfindung sind die erste und die zweite Abrollfläche mit einer Verzahnung versehen.

Auf diese Weise kann eine Verschiebung des Druckwerksrahmens parallel zur Längsrichtung während des Druckvorgangs vermieden werden, so dass eine hohe Druckqualität sichergestellt ist. Durch die Verzahnungen der Abrollflächen wird der Druckwerksrahmen somit parallel zur Längsrichtung fixiert und kann dennoch eine Wippbewegung ausführen, um stets tangential zum zu bedruckenden Oberflächenabschnitt ausgerichtet zu sein.

In Weiterbildung der Erfindung ist der Druckwerksrahmen mittels mehrerer Stellglieder in seiner Winkellage zur Basis einstellbar.

20 Indem der Druckwerksrahmen mittels mehrerer Stellglieder geführt wird, ist eine äußerst flexible Vorrichtung zum Siebdrucken geschaffen, bei der unterschiedliche Krümmungen eines zu bedruckenden Gegenstandes durch eine unterschiedliche Ansteuerung der Stellglieder berücksichtigt werden können.

25

In Weiterbildung der Erfindung ist eine Steuereinheit zum Ansteuern der Stellglieder vorgesehen, wobei die Stellglieder in Abhängigkeit einer Oberflächengeometrie eines zu bedruckenden Gegenstandes sowie einer Position des Rakels relativ zu dem zu bedruckenden Gegenstand 30 angesteuert werden.

Beispielsweise kann eine Oberflächengeometrie eines zu bedruckenden Gegenstandes in einem Lernvorgang mittels des Rakels abgetastet werden oder Geometriedaten eines zu bedruckenden Gegenstandes können direkt eingegeben werden. Die Steuereinheit ermittelt während 5 des Druckvorgangs dann die zur jeweiligen Rakeleinstellung passende Winkellage des Druckwerksrahmens und steuert die Stellglieder entsprechend an.

10 In Weiterbildung der Erfindung sind die Stellglieder als mittels Stellmotoren angetriebene Hubsäulen ausgebildet.

15 Eine solche Ausbildung erlaubt beispielsweise die Verbindung des Druckwerksrahmens mit einer Basis über vier, an den Ecken des Druckwerksrahmens angeordnete Hubsäulen. Dadurch wird eine stabile und dabei flexible Anordnung gewährleistet.

20 Das der Erfindung zugrunde liegende Problem wird auch durch ein Siebdruckverfahren zum Bedrucken gekrümmter Oberflächen gelöst, bei dem die Schritte des Einlesens einer Oberflächenkontur eines zu bedruckenden Gegenstandes und des Ausrichtens eines Druckwerks während eines Druckvorgangs in einer Weise vorgesehen sind, dass ein Siebrahmen während einer Druckbewegung einer Rakele in einer gedachten Berührungsline zwischen Rakele und zu bedruckendem Gegenstand stets tangential zu dem zu bedruckenden Gegenstand gehalten wird.

25

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung im Zusammenhang mit den Zeichnungen. In den Zeichnungen zeigen:

30

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Siebdrucken gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

5 Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung zum Siebdrucken gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

10 Fig. 3 eine Rakel zur Verwendung mit den Vorrichtungen zum Siebdrucken der Fig. 1 und der Fig. 2 und

Fig. 4 eine an einem Rakelhalter befestigte Rakel zur Verwendung bei einer Vorrichtung zum Siebdrucken gemäß Fig. 1 und Fig. 2.

15 Die perspektivische Darstellung der Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 10 zum Siebdrucken mit einer Auflagefläche 11, die die Oberseite einer Basis 12 bildet. Auf die Auflagefläche 11 wird ein zu bedruckender Gegenstand aufgelegt, beispielsweise eine zu bedruckende, gekrümmte Fahrzeugscheibe. Die Auflagefläche 11 kann mittels einer automatischen Transportvorrichtung beschickt werden oder selbst Teil einer Transportvorrichtung sein. Die Vorrichtung 10 zum Siebdrucken weist weiter ein Druckwerk 12 auf, das einen Druckwerksrahmen 14 sowie einen Rakelhalter 16 aufweist. Der Rakelhalter 16 erstreckt sich quer zu einer Längsrichtung 13, die mittels eines Pfeiles auf der Auflagefläche 11 angedeutet 20 ist, über den Druckwerksrahmen 14 und ist an zwei parallel zueinander verlaufenden Längsträgern des Druckwerksrahmens 14 in jeweils einer Längsführungsschiene 18 geführt, wobei in der Darstellung der Fig. 1 lediglich eine Führungsschiene 18 erkennbar ist. Die Führungsschiene 25 18 sowie die passenden Gegenstücke am Rakelhalter 16 sind in einer Weise ausgebildet, dass der Rakelhalter 16 und der Druckwerksrahmen 14 während einer Bewegung des Rakelhalters 16 entlang der Führungsschienen 18 stets eine konstante Winkellage zueinander einnehmen. Bei 30

der dargestellten Vorrichtung 10 zum Siebdrucken bleiben Rakelhalter 16 und Druckwerksrahmen 14 stets senkrecht zueinander ausgerichtet.

Der Rakelhalter 16 ist darüber hinaus an seinem rechten und linken Ende mit jeweils einem Tragblech 20 mit dreieckartiger Form versehen, wobei ein verjüngtes Ende der Tragbleche 20 am Rakelhalter 16 befestigt ist. An einem breiteren Ende der Tragbleche 20 sind jeweils zwei Führungsrollen 22 befestigt, die in Längsrichtung 13 voneinander beabstandet sind. Die Führungsrollen 22 jedes Tragblechs 20 sind in einer Kulissenbahn 24 bzw. 26 angeordnet. Die in Längsrichtung 13 gesehen linke Kulissenbahn 24 ist in einem linken Kulissenträger 28 vorgesehen und die in Längsrichtung 13 gesehen rechte Kulissenbahn 26 ist in einem rechten Kulissenträger 30 vorgesehen.

15 Die Kulissenträger 28 und 30 sind mit der Basis 12 über jeweils einen Zwischenträger 32 bzw. 34 verbunden. Der Verlauf der Kulissenbahnen 24 und 26 folgt dem Verlauf einer Oberfläche eines zu bedruckenden Gegenstandes in der Längsrichtung 13, das bedeutet in oder entgegen einer Bewegungsrichtung des Rakels 16 relativ zum Druckwerksrahmen 20 14, so dass die Rakel 16 mittels der Kulissenbahnen 24 und 26 im wesentlichen parallel zu einer Oberfläche eines zu bedruckenden Gegenstandes geführt wird, wenn der Rakelhalter 16 entlang der Kulissenbahnen 24 und 26 bewegt wird.

25 Die Vorrichtung 10 zum Siebdrucken kann in einfacher Weise auf unterschiedlich gekrümmte Gegenstände eingerichtet werden, indem die Zwischenträger 32, 34 mit den Kulissenträgern 28 bzw. 30 ausgetauscht und gegen Kulissenträger mit an den zu bedruckenden Gegenstand angepassten Kulissenbahnen ausgetauscht werden.

30 Bei einem Druckvorgang wird in die Vorrichtung 10 ein nicht dargestelltes Drucksieb eingelegt und in den Rakelhalter 16 eine ebenfalls nicht

dargestellte Rakel eingespannt. Das Drucksieb wird in bekannter Weise mit Farbe versehen, die die Rakel 16 bei einer Bewegung des Rakelhalters 16 entlang des Druckwerksrahmens 14 durch Öffnungen im Drucksieb drückt, so dass die Farbe an den dafür vorgesehenen Stellen auf 5 den zu bedruckenden Gegenstand aufgebracht wird. Während einer solchen Druckbewegung wird der Rakelhalter 16 durch die Führungsrollen 22 in den Kulissenbahnen 24 und 26 stets senkrecht zum gerade überstrichenen Oberflächenabschnitt des zu bedruckenden Gegenstandes gehalten. Infolgedessen wird der Druckwerksrahmen und somit das 10 Drucksieb durch die Führung des Rakelhalters 16 im Druckwerksrahmen 14 mittels der Führungsschienen 18 stets tangential zu einem gerade von der Rakel überstrichenen Oberflächenabschnitt des zu bedruckenden Gegenstandes gehalten. Auf diese Weise lässt sich ein optimaler Druckvorgang erreichen.

15 Die Kulissenträger 28 und 30 sind auf ihrer, dem Druckwerksrahmen 14 zugewandten Oberkante jeweils mit einer Verzahnung 36 bzw. 38 versehen. Die Verzahnungen 36, 38 sind jeweils mittels eines über die Oberkante der Kulissenträger 28, 30 gespannten Zahnriemens realisiert.

20 Eine den Verzahnungen 36 bzw. 38 gegenüberliegende Unterseite der Längsträger des Druckwerksrahmens 14 ist jeweils mit einer Zahnleiste 40 bzw. 42 versehen, deren Verzahnung in die Verzahnung 36 bzw. 38 der Kulissenträger 28 bzw. 30 eingreift. Die ineinander eingreifenden Verzahnungen sind in einer Weise ausgebildet, so dass eine Verschie- 25 bung des Druckwerksrahmens 14 parallel zur Längsrichtung 13 relativ zu den Kulissenträgern 28, 30 verhindert wird. Der Druckwerksrahmen 14 führt während eines Druckvorgangs und einer Bewegung des Rakelhalters 16 entlang der Kulissenbahn 24, 26 somit eine Wippbewegung aus und rollt auf den Oberkanten der Kulissenträger 28, 30 ab. Da eine 30 Verschiebung parallel zur Längsrichtung 13 durch die Verzahnungen 36, 38 an den Kulissenträgern 28, 30 und den Zahnleisten 40, 42 am

Druckwerksrahmen 14 vermieden wird, wird ein exaktes Druckbild auf dem zu bedruckenden Gegenstand gewährleistet.

Die Fig. 3 zeigt eine Vorderansicht einer Rakel 44, die in den Rakelhalter 16 der Vorrichtung der Fig. 1 eingesetzt werden kann. Die Rakel 44 weist ein elastisches Auftragselement 46 auf, das sich über die gesamte Breite eines zu bedruckenden Gegenstandes erstreckt und dessen dem zu bedruckenden Gegenstand zugewandte Druckkante 48 gekrümmmt ausgebildet ist. Die gekrümmte Druckkante 48 ist dabei an eine Krümmung des zu bedruckenden Gegenstandes in Querrichtung angepasst. Die Rakel 44 ist mit insgesamt drei Halteabschnitten 50, 52, 54 versehen, die beabstandet zueinander mit dem elastischen Auftragselement 46 verbunden sind. Es ist dabei festzuhalten, dass durchaus mehr als drei Halteabschnitte vorgesehen sein können. Infolgedessen können die Halteabschnitte 50, 52 und 54 relativ zueinander bewegt werden, da sie lediglich über das elastische Auftragselement 46 miteinander in Verbindung stehen. Von jedem Halteabschnitt 50, 52, 54 geht jeweils ein Führungsblech 56, 58 bzw. 60 aus, das wenigstens während eines Druckvorgangs an dem elastischen Auftragselement 46 anliegt und für einen gleichmäßigen Anpressdruck der Druckkante 48 am Drucksieb bzw. dem zu bedruckenden Gegenstand sorgt. Eine der Druckkante 48 zugewandte Unterkante der Führungsbleche 56, 58 bzw. 60 verläuft jeweils parallel zur Druckkante 48.

Weist ein zu bedruckender Gegenstand eine in Querrichtung konstante Krümmung auf, wird die Krümmung der Druckkante 48 passend zu dieser Krümmung gewählt. Verändert sich die Krümmung des zu bedruckenden Gegenstandes in Querrichtung über die Längsrichtung des zu bedruckenden Gegenstandes, d.h. in Bewegungsrichtung der Rakel gesehen, wird die Druckkante 48 entsprechend einer mittleren Krümmung des zu bedruckenden Gegenstandes in Querrichtung gewählt.

Die Darstellung der Fig. 4 zeigt eine besonders vorteilhafte Anordnung der Rakel 44 an dem Rakelhalter 16. Jeder der Halteabschnitte 50, 52 und 54 ist mit jeweils zwei Verstellzylindern 62 mit dem Rakelhalter 16 verbunden. Die Verstellzylinder 62 sind einzeln ansteuerbar, so dass ein

5 Anpressdruck der Rakel 44 auf einen zu bedruckenden Gegenstand 64 verändert werden kann. Darüber hinaus kann auch eine Position der Halteabschnitte 50, 52, 54 relativ zum Rakelhalter 16 verändert werden. Durch die Veränderung des Anpressdrucks oder der relativen Position kann eine Anpassung an eine sich verändernde Krümmung des zu be-  
10 druckenden Gegenstandes 64 erfolgen. Dies deshalb, da die Halteab-  
schnitte 50, 52 und 54 relativ zueinander beweglich sind, so dass die Rakel 44 durch geeignete Ansteuerung der Verstellzylinder 62 in sich verformt werden kann.

15 Die Darstellung der Fig. 2 zeigt in schematischer perspektivischer An-  
sicht eine weitere Ausführungsform der Erfindung. In Bezug auf die Fig.  
1 sind funktionsgleiche Teile mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet.  
Wie bei der Vorrichtung der Fig. 1 liegt der zu bedruckende Gegenstand  
64, beispielsweise eine bereits gebogene Fahrzeugscheibe, auf einer  
20 Auflagefläche an der Oberseite der Basis 12 auf. Der Rakelhalter 16 ist  
in Führungsschienen 18 am Druckwerksrahmen 14 geführt. Im Unter-  
schied zur Vorrichtung 10 der Fig. 1 wird der Druckwerksrahmen 14 bei  
der Vorrichtung 70 zum Siebdrucken gemäß Fig. 2 mit vier Hubsäulen  
72, 74, 76 und 78 mit der Basis 12 verbunden und kann durch diese  
25 Hubsäulen 72, 74, 76 und 78 in seiner Winkellage relativ zur Auflageflä-  
che der Basis 12 eingestellt werden. Die Hubsäulen 72, 74, 76, 78 sind  
beispielsweise als Gewindespindeln ausgebildet, die über Getriebemoto-  
ren verstellt werden. Die Hubsäulen 72, 74, 76, 78 sind mit den Schen-  
keln eines U-förmigen Rahmens 80 verbunden. Die Hubsäulen 72 und  
30 74 sind mit einem ersten Schenkel des Rahmens 80 und die Hubsäulen  
76, 78 sind mit einem zweiten Schenkel des Rahmens 80 verbunden.  
Auf den Schenkeln des U-förmigen Rahmens 80 sind die Führungsbal-

ken des Druckwerksrahmens 14 verschiebbar angeordnet. Der Druckwerksrahmen 14 ist parallel zur Bewegungsrichtung des Rakelhalters 16, das bedeutet parallel zur Längsrichtung, auf dem Rahmen 80 verschiebbar angeordnet. Die Verschiebbarkeit des Druckwerksrahmens 14 5 auf dem Rahmen 80 ist mittels der Doppelpfeile 82 angedeutet. Der U-förmige Rahmen 80 ist mit den Hubsäulen 72, 78 mittels eines Festlagers drehbar verbunden. Mit den Hubsäulen 75, 76 ist der U-förmige Rahmen 80 jeweils mittels eines Loslagers verbunden. Dieses Loslager ist jeweils mittels eines parallel zur Längsrichtung verlaufenden Lang- 10 lochs in den Hubsäulen 74 bzw. 76 und eines im Langloch geführten Lagerstiftes am Rahmen 80 realisiert. Durch diese Fest-/Loslagerung des U-förmigen Rahmens 80 an den Hubsäulen 72, 74, 76, 78 kann die bei einem Verkippen des Rahmens 80 zwangsläufig auftretende Längendifferenz zwischen den Lagerstellen an den Hubsäulen 72 und 74 15 bzw. 78 und 76 ausgeglichen werden.

Der Druckwerksrahmen 14 kann relativ zu dem U-förmigen Rahmen 80 mittels eines Stellgliedes 84 verschoben werden. Eine Verschiebung in Längsrichtung bzw. Druckrichtung des Druckwerksrahmens 14 relativ zu 20 dem U-förmigen Rahmen 80 während des Druckvorgangs trägt zu einer Verbesserung der Druckqualität bei, da beispielsweise ein Verschmieren des Druckbilds verhindert wird.

Die Hubsäulen 72, 74, 76 und 78 und das Stellglied 84 werden mittels 25 eines lediglich schematisch dargestellten Steuergeräts 86 angesteuert. Das Steuergerät 86 verfügt über die geometrischen Daten der zu bedruckenden Oberfläche des Gegenstandes 64 und steuert in Abhängigkeit einer Position des Rakelhalters 16 relativ zur Oberfläche des zu bedruckenden Gegenstandes 64 die Hubsäulen 72, 74, 76 und 78 so an, dass 30 der Druckwerksrahmen 40 stets tangential zu einem gerade bedruckten Oberflächenabschnitt des Gegenstandes 64 ausgerichtet ist. Die Geometriedaten der Oberfläche des Gegenstandes 64 erhält das Steuerge-

rät 86 beispielsweise über einen Einlernvorgang, bei dem der Gegenstand 64 mit einer Rakel abgetastet wird oder durch unmittelbare Eingabe dieser Geometriedaten in einen Speicher des Steuergeräts 86. Die Vorrichtung 70 der Fig. 2 lässt sich in besonders einfacher Weise auf 5 unterschiedlich gekrümmte zu bedruckende Gegenstände einstellen, da hierzu lediglich die Geometriedaten im Speicher des Steuergeräts 86 verändert werden müssen.

-----

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Siebdrucken mit einer Auflagefläche (11) für einen zu bedruckenden Gegenstand (64) und einem Druckwerk (12), wenigstens bestehend aus einem Druckwerksrahmen (14) und einem sich in einer Querrichtung innerhalb des Druckwerksrahmens (14) erstreckenden und im Druckwerksrahmen (14) in einer Längsrichtung (13) verschiebbar geführten Rakelhalter (16) zum Befestigen einer Rakel (44), dadurch gekennzeichnet, dass das Druckwerk (12) wenigstens in einer senkrecht zur Auflagefläche (11) und parallel zur Längsrichtung (13) verlaufenden Ebene bewegbar angeordnet ist und dass Mittel (22, 24, 26; 72, 74, 76, 78) zum abgestimmten Bewegen des Druckwerks (12) und des Rakelhalters (16) vorgesehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (22, 24, 26; 72, 74, 76, 78) in einer Weise ausgebildet sind, um den Druckwerksrahmen (14) während einer Druckbewegung der Rakel (44), bezogen auf eine gedachte Berührungsline zwischen der Rakel (44) und einem zu bedruckenden Gegenstand (64) und in Querrichtung gesehen, tangential zu einer Oberfläche des wenigstens in Längsrichtung (13) gekrümmten zu bedruckenden Gegenstandes (64) zu halten.
3. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rakelhalter (16) beidseitig in einer Kulissenbahn (24, 26) relativ zur Auflagefläche (11) geführt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Rakelhalter (16) bezüglich seiner Winkellage und seinem Abstand zur Auflagefläche (11) mittels der Kulissenbahn (24, 26) geführt ist, wobei die Führung (18) des Rakelhalters (16) am Druckwerksrah-

men (14) in einer Weise ausgebildet ist, dass wenigstens während einer Druckbewegung des Rakelhalters (16) eine Winkellage von Rakelhalter (16) und Druckwerksrahmen (14) konstant ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine parallel zu der Kulissenbahn (24, 26) verlaufende ersten Abrollfläche (36, 38) vorgesehen ist, auf der eine zweite Abrollfläche (40, 42) des Druckwerksrahmens (14) während einer Druckbewegung des Rakels (44) abrollt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Abrollfläche (36, 38, 40, 42) mit einer Verzahnung versehen sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckwerksrahmen (14) mittels mehrerer Stellglieder (72, 74, 76, 78) in seiner Winkellage zur Auflagefläche (11) einstellbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinheit (80) zum Ansteuern der Stellglieder (72, 74, 76, 78) vorgesehen ist, wobei die Stellglieder (72, 74, 76, 78) in Abhängigkeit einer Oberflächengeometrie eines zu bedruckenden Gegenganges (64) sowie einer Position der Rakel (44) relativ zu dem zu bedruckenden Gegenstand (64) angesteuert werden.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellglieder als mittels Stellmotoren angetriebene Hubsäulen (72, 74, 76, 78) ausgebildet sind.
10. Siebdruckverfahren zum Bedrucken gekrümmter Oberflächen, mit den Schritten des Einlesens einer Oberflächenkontur eines zu bedruckenden Gegenstandes (64) und des Ausrichtens eines Druck-

werks (12) während eines Druckvorgangs in einer Weise, dass ein Siebrahmen während einer Druckbewegung einer Rakel (44) in einer gedachten Berührungsline zwischen Rakel (44) und zu bedruckendem Gegenstand (64) stets tangential zu dem zu bedruckenden Gegenstand (64) gehalten wird.

-----

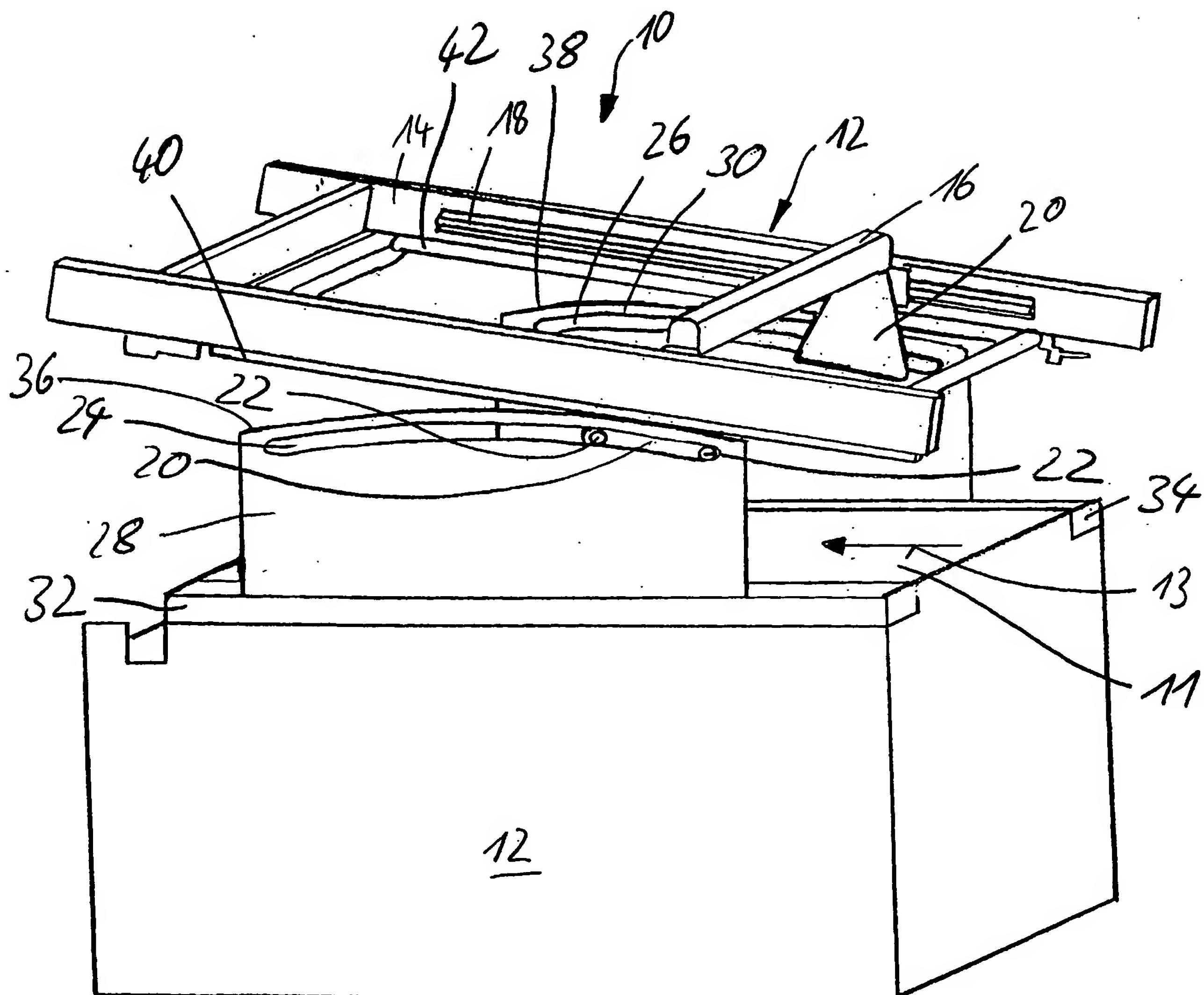


Fig. 1

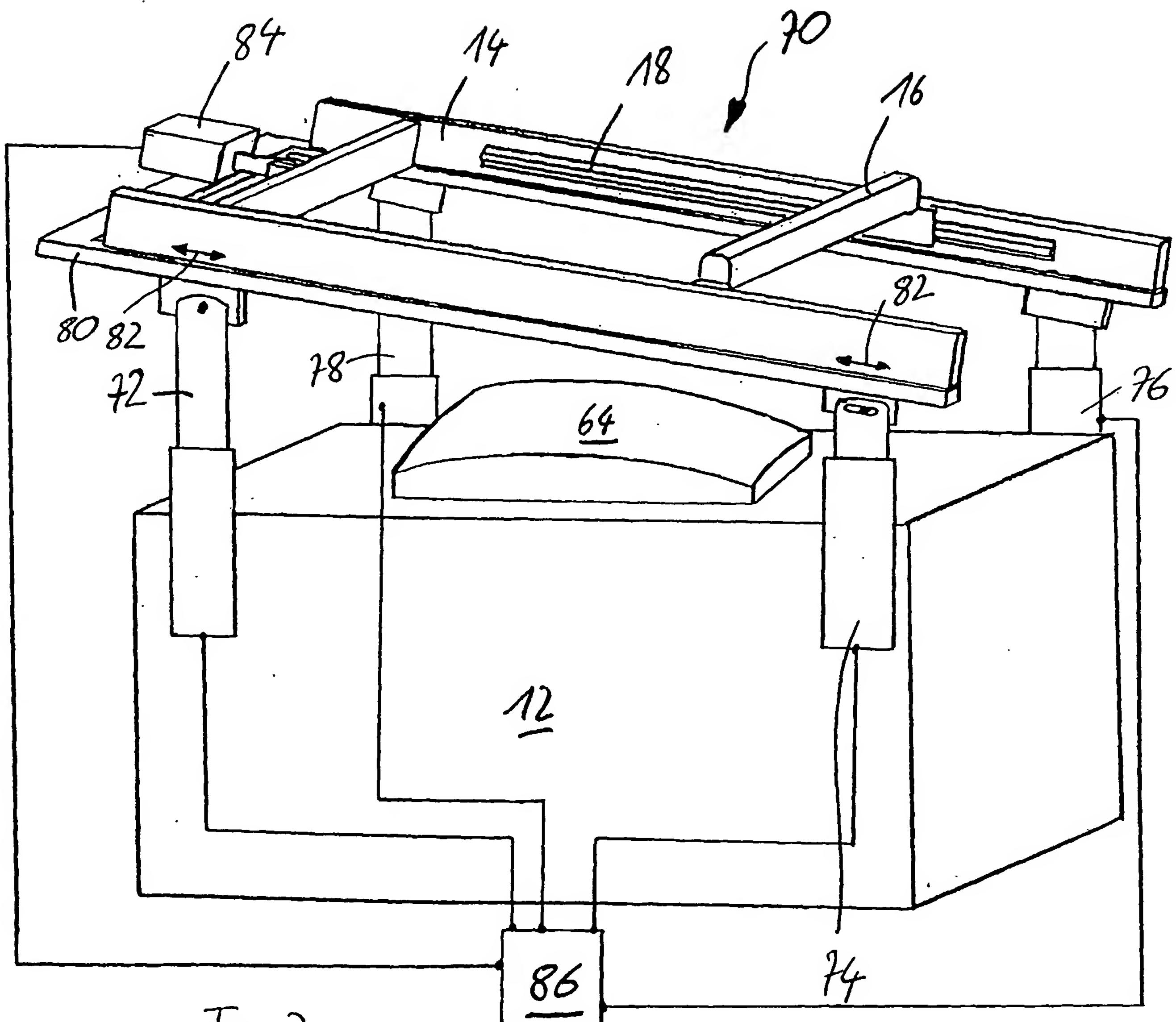


Fig. 2

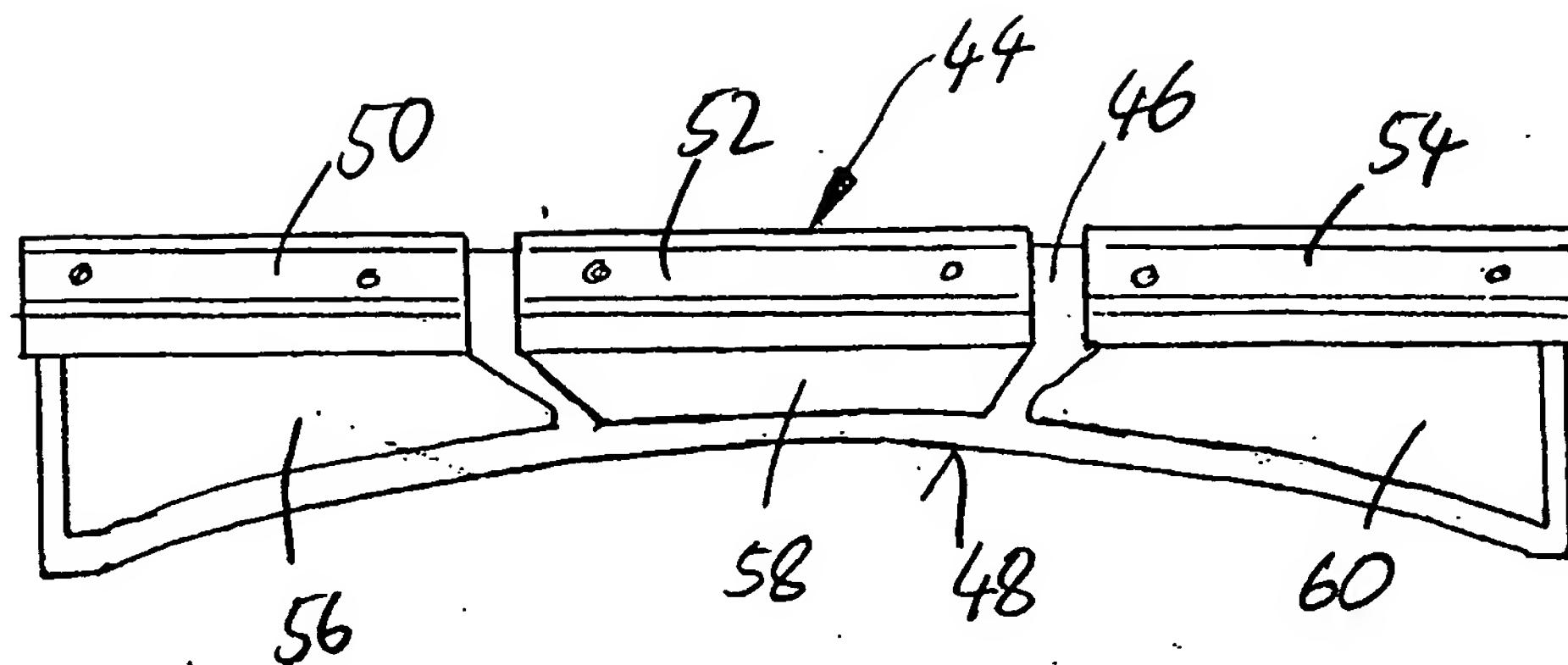


Fig. 3

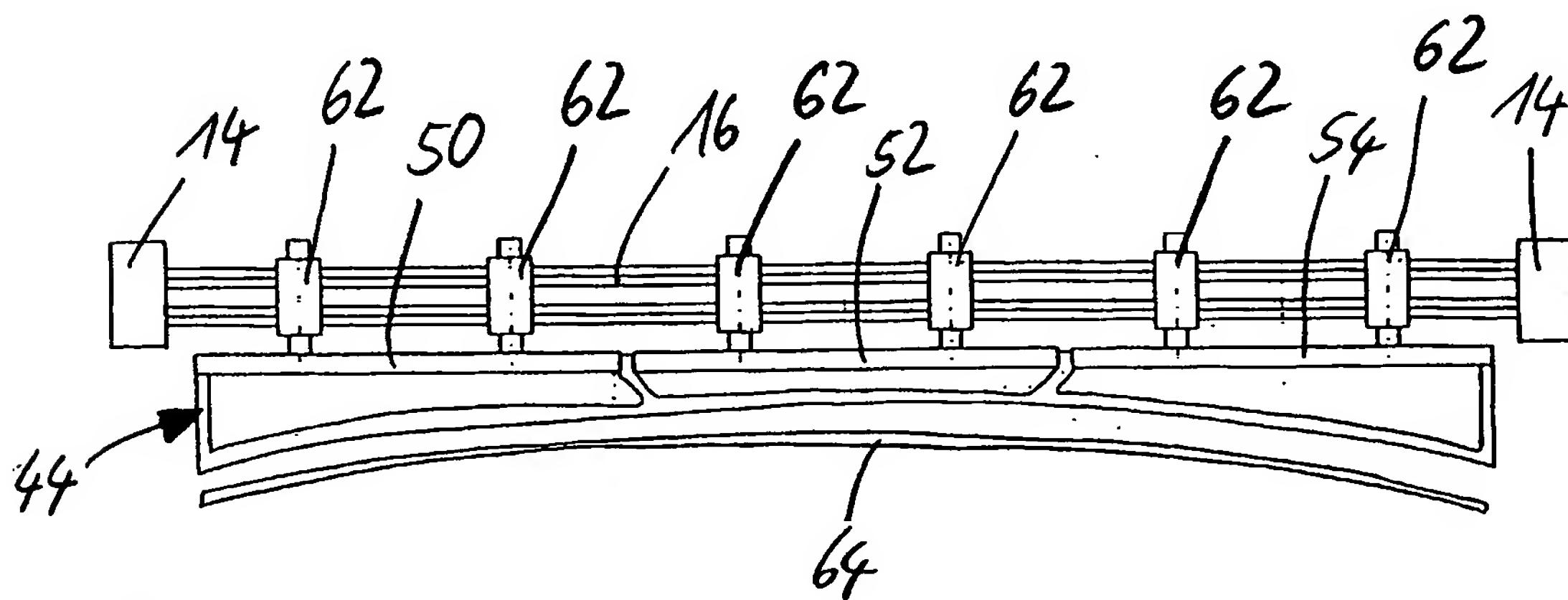


Fig. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/009528

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B41F15/08 B41F15/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B41F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| X        | US 6 041 702 A (ICHIKAWA RYUJI ET AL)<br>28 March 2000 (2000-03-28)<br>figures 1-4<br>-----                                 | 1-10                  |
| X        | FR 2 071 466 A (DARGOLS BERNARD)<br>17 September 1971 (1971-09-17)<br>page 3, columns 24-29; figure 3<br>-----              | 1-10                  |
| X        | US 5 282 416 A (CURTIN MARK)<br>1 February 1994 (1994-02-01)<br>figure 1<br>-----   | 1-10                  |
| X        | GB 510 788 A (CHARLES ASHTON LISTER;<br>GEORGE HADLOW TILLETT)<br>8 August 1939 (1939-08-08)<br>figures 5-7<br>-----<br>-/- | 1-10                  |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 December 2004

Date of mailing of the international search report

27/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Duquénay, A

BEST AVAILABLE COPY

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/009528

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| X        | GB 593 582 A (ALBAN JOSEPH ROBERTS)<br>21 October 1947 (1947-10-21)<br>figure 1<br>-----<br>FR 1 584 995 A (BERNARD DARGOLS)<br>9 January 1970 (1970-01-09)<br>figure 1<br>----- | 1-10                  |
| X        |  | 1                     |

BEST AVAILABLE COPY

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/009528

| Patent document cited in search report |   | Publication date |    | Patent family member(s) |  | Publication date |
|--|---|------------------|----|-------------------------|--|------------------|
| US 6041702                             | A | 28-03-2000       | JP | 11320820 A              |  | 24-11-1999       |
| FR 2071466                             | A | 17-09-1971       | FR | 2071466 A5              |  | 17-09-1971       |
|  |   |                  | US | 3859918 A               |  | 14-01-1975       |
| US 5282416                             | A | 01-02-1994       | GB | 2273462 A ,B            |  | 22-06-1994       |
| GB 510788                              | A | 08-08-1939       |    | NONE                    |  |                  |
| GB 593582                              | A | 21-10-1947       |    | NONE                    |  |                  |
| FR 1584995                             | A | 09-01-1970       |    | NONE                    |  |                  |

BEST AVAILABLE COPY

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009528

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B41F15/08 B41F15/36

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B41F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                               | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X          | US 6 041 702 A (ICHIKAWA RYUJI ET AL)<br>28. März 2000 (2000-03-28)<br>Abbildungen 1-4<br>-----                                  | 1-10               |
| X          | FR 2 071 466 A (DARGOLS BERNARD)<br>17. September 1971 (1971-09-17)<br>Seite 3, Spalten 24-29; Abbildung 3<br>-----              | 1-10               |
| X          | US 5 282 416 A (CURTIN MARK)<br>1. Februar 1994 (1994-02-01)<br>Abbildung 1<br>-----   | 1-10               |
| X          | GB 510 788 A (CHARLES ASHTON LISTER;<br>GEORGE HADLOW TILLETT)<br>8. August 1939 (1939-08-08)<br>Abbildungen 5-7<br>-----<br>-/- | 1-10               |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- \*'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist

- \*'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Dezember 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/12/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Duquénay, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009528

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie <sup>o</sup> | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr. |
|------------------------|---|--------------------|
| X                      | GB 593 582 A (ALBAN JOSEPH ROBERTS)<br>21. Oktober 1947 (1947-10-21)<br>Abbildung 1<br>-----<br>FR 1 584 995 A (BERNARD DARGOLS)<br>9. Januar 1970 (1970-01-09)<br>Abbildung 1<br>----- | 1-10               |
| X                      |   | 1                  |

BEST AVAILABLE COPY

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009528

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument |   | Datum der Veröffentlichung |    | Mitglied(er) der Patentfamilie |  | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|----------------------------|----|--------------------------------|--|----------------------------|
| US 6041702                                      | A | 28-03-2000                 | JP | 11320820 A                     |  | 24-11-1999                 |
| FR 2071466                                      | A | 17-09-1971                 | FR | 2071466 A5                     |  | 17-09-1971                 |
|   |   |                            | US | 3859918 A                      |  | 14-01-1975                 |
| US 5282416                                      | A | 01-02-1994                 | GB | 2273462 A ,B                   |  | 22-06-1994                 |
| GB 510788                                       | A | 08-08-1939                 |    | KEINE                          |  |                            |
| GB 593582                                       | A | 21-10-1947                 |    | KEINE                          |  |                            |
| FR 1584995                                      | A | 09-01-1970                 |    | KEINE                          |  |                            |

BEST AVAILABLE COPY